

Publication number : 2002-107740

Date of publication of application : 10.04.2002

Int.Cl. G02F 1/1341 C03C 27/06 G02F 1/1333

5 G02F 1/1339

Application number : 2000-295812

Applicant : SHARP CORP

Date of filing : 28.09.2000

10 Inventor :

MORIMOTO MITSUAKI

METHOD AND APPARATUS FOR FABRICATING LIQUID CRYSTAL DISPLAY
PANEL

15

[Abstract]

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve problem that cell thickness is fluctuated due to excess or deficiency of liquid crystal dropping and defectively stuck state is caused such as mounting of a liquid crystal on a sealing, etc., in conventional liquid crystal dropping methods.

20 SOLUTION: An amount of the dropped liquid crystal is measured. When the amount of dropping is inappropriate, sticking operation is not carried out and the liquid crystal is recovered. Also, because no sealing is formed on the substrate to which the liquid crystal is to be dripped, the liquid crystal and the substrate are

25 easily regenerated.

[Claims]

[Claim 1]

A method for fabricating an LCD panel for dropping liquid crystals on one substrate and then bonding two sheets of substrates, constituting an LCD panel,
5 at a reduced pressure, wherein an amount of dropped liquid crystals is measured, and if the amount of dropped liquid crystals is not equal to a reference value, the dropped liquid crystals are withdrawn.

[Claim 2]

10 The method of claim 1, wherein a seal is formed on the substrate after liquid crystals are dropped.

[Claim 3]

The method of claim 1, wherein the seal is formed on the counter
15 substrate facing the substrate on which liquid crystals are dropped.

[Claim 4]

The method of claim 1, wherein the withdrawn liquid crystals are re-used.

20 [Claim 5]

The method of claim 1, wherein the substrate from which liquid crystals have been withdrawn is re-used.

[Claim 6]

25 The method of claim 1, wherein after the amount of dropped liquid crystals

is measured, if the amount of dropped liquid crystals is not sufficient, the liquid crystals are not withdrawn but the insufficient amount of liquid crystals are added and then dropped, and thereafter, the amount of dropped liquid crystals are measured again.

5

[Claim 7]

An apparatus for fabricating an LCD panel comprising: a dropping unit for dropping a required amount of liquid crystals on a substrate on which a seal is not formed; a measuring unit for measuring the amount of liquid crystals which have
10 been dropped by an electrical dropping unit; a determining unit for comparing the amount of liquid crystals measured by the measuring unit with a reference value and determining whether the amount of liquid crystals are suitable; a liquid crystal withdrawing unit for withdrawing liquid crystals and re-using it if the amount of liquid crystals is determined not to be suitable; and a substrate withdrawing unit for
15 withdrawing the substrate remaining after liquid crystals have been withdrawn by the liquid crystal withdrawing unit, and re-using it.

[Title of the Invention]

METHOD AND APPARATUS FOR FABRICATING LIQUID CRYSTAL DISPLAY
PANEL

[Detailed description of the Invention]

5 [Field of the Invention]

The present invention relates to a method and apparatus for fabricating a liquid crystal display (LCD) panel and, more particularly, to a liquid crystal dropping method for dropping liquid crystals on one substrate and then bonding two sheets of substrates, constituting an LCD panel, at a reduced pressure, and a fabrication
10 apparatus therefor.

[Description of the Prior art]

An LCD panel has such a structure that, with respect to two sheets of glass substrates each with a transparent electrode thereon, a sealant is coated at
15 an edge portion of inner facing surfaces of the substrates, and then the substrates are bonded with a gap therebetween, a liquid crystal cell is formed and sealed at the inner side of the sealant forming the gap.

As a method for sealing liquid crystals in the liquid crystal cell, a vacuum injection method has been used in which the liquid crystal cell is maintained in a vacuum state in a vacuum bell jar, air in the liquid crystal cell is exhausted, an
20 injection opening formed at a portion of a sealant of the liquid crystal cell is put in a liquid crystal stored container and in this state the interior of the bell jar is returned to an atmospheric pressure, liquid crystals are injected into the liquid crystal cell according to the atmospheric pressure, and then the injection opening is sealed
25 with a resin, thereby sealing the liquid crystals in the liquid crystal cell.

However, as the liquid crystal cell is being enlarged, the injection time is lengthened, so the liquid crystal injection method is disadvantages. Thus, a liquid dropping method has been proposed. That is, as shown in Figure 3, a UV-hardening resin 4 is coated at an edge portion of one glass substrate 2 by using a dispenser, the liquid crystals 5 are dropped to fill the interior by using the dispenser, and then, the two substrates are bonded. This liquid crystal sealing method is called liquid crystal dropping method, which is, for example, disclosed in a Japanese Laid Open Publication No. 63-179323.

10 [Problems to be solved by the Invention]

However, according to the liquid crystal dropping method, although a cell gap (cell thickness) can be determined by the amount of liquid crystals dropped at the inner side, a method for dropping a certain small amount of liquid crystals has not been established and there are many problems such as remaining air bubbles because of shortage of the amount of liquid crystals and overflowing of liquid crystals because of an excessive amount of liquid crystals. In addition, when the defective product is intended to be reproduced, because the sealant has been formed, it is not easy to withdraw liquid crystals or the substrate.

In order to solve the problems, an object of the present invention is to provide a method and apparatus for fabricating an LCD panel with excellent productivity capable of easily performing recovery/reproduction when degradation is caused because of an excessive amount of liquid crystals beyond a suitable amount.

25 [Means for solving the problem]

To achieve these and other advantages and in accordance with the purpose of the present invention, as embodied and broadly described herein, there is provided a method for fabricating an LCD panel, wherein an amount of dropped liquid crystals is measured, and if the amount of dropped liquid crystals is not equal to a reference value, the dropped liquid crystals are withdrawn.

In the present invention, if the amount of dropped liquid crystals is not equal to the reference value, the dropped liquid crystals are withdrawn, so that degradation due to excess or shortage of the liquid crystals can be prevented.

In the method for fabricating the LCD panel as recited in claim 2 according to the method for fabricating the LCD panel as recited in claim 1, seal formation is performed on the substrate after liquid crystals are dropped.

According to the present invention, since the seal is not formed on the substrate when liquid crystals are dropped, when the amount of dropped liquid crystals is not equal to the reference value, the seal is not mixed with the liquid crystals and only the liquid crystals can be withdrawn.

In the method for fabricating the LCD panel as recited in claim 3 according to the method for fabricating the LCD panel as recited in claim 1, seal formation is performed on the substrate facing a substrate on which liquid crystals are dropped.

According to the present invention, since the seal is not formed on the substrate when liquid crystals are dropped, when the amount of dropped liquid crystals is not equal to the reference value, the seal is not mixed with the liquid crystals and only the liquid crystals can be withdrawn.

In the method for fabricating the LCD panel as recited in claim 4 according to the method for fabricating the LCD panel as recited in claim 1, the withdrawn liquid crystals are re-used.

According to the present invention, since the withdrawn liquid crystals are re-used, the high-priced liquid crystals are not wasted and thus a fabrication cost can be reduced.

5 In the method for fabricating the LCD panel as recited in claim 5 according to the method for fabricating the LCD panel as recited in claim 1, the substrate from which liquid crystals have been withdrawn is re-used.

According to the present invention, since the liquid crystal-withdrawn substrate is re-used, the substrate with the electrode, the TFT or the like is not wasted, so a fabrication cost can be reduced.

10 In the method for fabricating the LCD panel as recited in claim 6 according to the method for fabricating the LCD panel as recited in claim 1, after the amount of dropped liquid crystals is measured, if the amount of dropped liquid crystals is not sufficient, the liquid crystals are not withdrawn but the insufficient amount liquid crystals are added and then dropped, and thereafter, the amount of dropped liquid
15 crystals are measured again.

According to the present invention, because the insufficient amount of liquid crystals are added and dropped, and then, the amount of dropped liquid crystals is measured again, the amount of dropped liquid crystals can approach the reference value.

20 An apparatus for fabricating an LCD panel as recited in claim 7 includes: a dropping unit for dropping a required amount of liquid crystals on a substrate on which a seal is not formed; a measuring unit for measuring the amount of liquid crystals which have been dropped by an electrical dropping unit; a determining unit for comparing the amount of liquid crystals measured by the measuring unit
25 with a reference value and determining whether the amount of liquid crystals are

suitable; a liquid crystal withdrawing unit for withdrawing liquid crystals and re-using it if the amount of liquid crystals is determined not to be suitable; and a substrate withdrawing unit for withdrawing the substrate remaining after liquid crystals have been withdrawn by the liquid crystal withdrawing unit, and re-using it.

5 According to the present invention, since degradation of the cell thickness can be reproduced easily, an apparatus for fabricating an LCD panel with excellent productivity can be provided.

[Embodiment of the invention]

 The embodiment of the present invention will now be described with
10 reference to the accompanying drawings.

 Figure 1 is a flow chart of a method for fabricating an LCD panel in accordance with a first embodiment of the present invention.

 A pre-processing process (S11) includes a process for cleaning or aligning a substrate with a transparent electrode formed thereon, and the substrate to be
15 used for bonding is pre-processed.

 Next, a required amount of liquid crystals is dropped on one substrate by using a dispenser (S12). A dropping amount of liquid crystals is not determined by the size of the substrate or by a gap between substrates. In case of liquid crystals with density of 1.07g/cm^3 , if a size of a substrate is $308\text{mm} \times 231\text{mm}$ and the gap
20 between substrates is $4.5\mu\text{m}$, the dropping amount of liquid crystals is 342mg .

 After the liquid crystals are dropped, the actual amount of dropped liquid crystals is measured (S13).

 The amount of dropped liquid crystals is measured through (1) an image determining method in which a liquid crystal-dropped area/plane shape of the
25 liquid crystal-dropped substrate are measured by using a CCD area sensor or a

CCD sine sensor, (2) a weight determining method in which a weight of a liquid crystal dropping syringe is measured and then weights of before dropping and after dropping are compared, (3) a volume determining method in which a scan type laser displacement gauge is used and liquid crystal-dropped area/plane shape of the liquid crystal-dropped substrate are measured, and (4) the amount of dropped liquid crystals is checked by combining the methods (1) to (3).

After the amount of dropped liquid crystals is compared with the reference value (S14), if the amount of dropped liquid crystals is allowable, the substrate with the liquid crystals dropped thereon is delivered to a process of bonding with other substrate on which spacer spreading (S17) and seal formation (S18) have been finished, so as to be bonded with a certain gap therebetween. When bonding them, the liquid crystal-dropped substrate is positioned at a lower side and the spacer-spread substrate is positioned at an upper side. In this respect, the spread spacers are attached on the substrate owing to an electrostatic force, Van der Waar's force, a moisture absorption force, or the like, so they are not dropped. Or, adhesive spacers are adhered on the substrate in advance or a rib substrate with a concavo-convex surface formed thereon by a resin can be also used.

If the amount of dropped liquid crystals is not equal to the reference value, the dropped liquid crystals are withdrawn (S15) and the substrate is also withdrawn (S16) so as to be re-used. As a method for withdrawing liquid crystals, there can be used (1) a method for sucking liquid crystals by using a suction nozzle, (2) a method in which the substrate is slanted to allow liquid crystals to flow down to a withdrawal opening installed at a lower portion of the substrate, (3) a method in which liquid crystals are collected with an air knife and flow into a withdrawal opening installed at an outer side of the substrate, (4) combination of

the methods (2) and (3), (5) a method in which liquid crystals are collected with the air knife and then sucked by using the suction nozzle, and (6) a method in which the substrate is rotated to dissipate liquid crystals toward a withdrawal opening installed at an outer circumference of the substrate by a centrifugal force.

5 When liquid crystals are withdrawn, it is preferred that seal is not formed yet. If seal is formed already, the sealant is mixed with the withdrawn liquid crystals, making it difficult to re-use it. In addition, cleaning of the substrate for reproducing it is also difficult. Thus, seal is formed on the substrate after liquid crystals are dropped, or preferably, the seal is formed on the counter substrate
10 facing the liquid crystal-dropped substrate.

 The height of the seal is about twice of three times the thickness of the cell after the LCD panel is completely fabricated. With such dimension, when the seal is formed on the counter substrate facing the liquid crystal-dropped substrate, leakage of liquid crystals from the seal in bonding the two substrates can be
15 prevented.

 In this manner, the amount of dropped liquid crystals are measured, and if the amount is not equal to the reference value, liquid crystals are withdrawn and only when the amount of dropped liquid crystals is suitable, it is used in the bonding process, so defective cell thickness can be prevented.

20 In addition, the seal is formed on the substrate after liquid crystals are dropped, or it is formed on the counter substrate, so that withdrawal of the dropped liquid crystals and the substrate can be easy. Also, since the withdrawn liquid crystals or substrate are/is re-used, the fabrication cost can be reduced.

 Figure 2 is a flow chart of a method for fabricating an LCD panel in
25 accordance with a second embodiment of the present invention.

Descriptions on the same process of the second embodiment as in the first embodiment will be omitted. A difference of the second embodiment of the present invention is that the amount of dropped liquid crystals is checked, and if the amount of dropped liquid crystals is smaller than the reference value (S24),
5 the liquid crystals are not withdrawn, and the process is returned to the liquid crystal dropping process (S22) to re-drop liquid crystals. In the re-dropping method of liquid crystals, a dropping condition of the dispenser is adjusted according to the insufficient amount of dropped liquid crystals and then dropping of liquid crystals is performed. For example, by controlling a dropping time of the dispenser, the
10 amount of dropping liquid crystals can be adjusted.

If the amount of dropped liquid crystals is too much (S25), it is not easy to remove the liquid crystals as much as the excessive amount, so the liquid crystals are withdrawn (S26) and the substrate is also withdrawn (S27) so as to be re-used.

In this manner, in the case that the amount of dropped liquid crystals is not
15 sufficient, the liquid crystals are not withdrawn and the insufficient amount of liquid crystals are re-dropped. Thus, a probability that the dropped amount of liquid crystals almost reaches the reference value increases, and thus, the yield can be enhanced.

20 [Effect of the invention]

As so far described, the method and apparatus for fabricating the LCD panel in accordance with the present invention has many advantages.

That is, for example, first, the amount of dropped liquid crystals is measured, and if the measured amount is not equal to the reference value, the
25 liquid crystals are withdrawn, thereby preventing defective cell thickness.

Second, since the seal is formed after liquid crystals are dropped, or is formed on the counter substrate, the dropped liquid crystals or the substrate can be easily withdrawn.

Third, since the withdrawn liquid crystals or substrate is re-used, the
5 fabrication cost can be reduced.

Fourth, if the amount of dropped liquid crystals is not sufficient, the liquid crystals are not withdrawn immediately and the insufficient amount of liquid crystals are re-dropped. Thus, a probability that the dropped amount of liquid crystals almost reaches the reference value increases, and thus, the yield can be
10 enhanced.

[Description of drawings]

Figure 1 is a flow chart of a method for fabricating an LCD panel in accordance with a first embodiment of the present invention;

15 Figure 2 is a flow chart of a method for fabricating an LCD panel in accordance with a second embodiment of the present invention; and

Figure 3 shows a method for fabricating an LCD panel in accordance with a conventional art, of which (A) is a schematic perspective view and (B) is a schematic sectional view.

20

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-107740
(P2002-107740A)

(43) 公開日 平成14年4月10日 (2002. 4. 10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト ⁷ (参考)
G 0 2 F 1/1341		C 0 2 F 1/1341	2 H 0 8 9
C 0 3 C 27/06	1 0 1	C 0 3 C 27/06	1 0 1 Z 2 H 0 9 0
G 0 2 F 1/1333	5 0 0	G 0 2 F 1/1333	5 0 0 4 G 0 6 1
1/1339	5 0 5	1/1339	5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-295812(P2000-295812)

(22) 出願日 平成12年9月28日 (2000. 9. 28)

(71) 出願人 000003049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 森本 光昭

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(74) 代理人 100102277

弁理士 佐々木 晴康 (外 2 名)

F ターム (参考) 2H089 MA07Y NA22 QA14 QA16

TA01 TA09

2H090 JC20 LA02

4G061 AA18 AA25 BA07 BA12 CA02

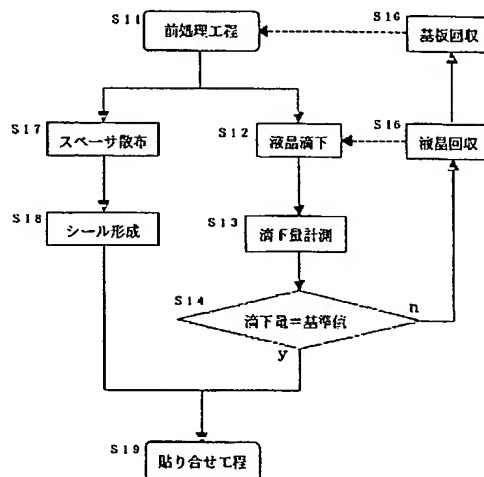
CB04 CB16 CD02

(54) 【発明の名称】 液晶表示パネルの製造方法及び製造装置

(57) 【要約】

【課題】 従来の液晶滴下法では滴下した液晶量の過不足によりセル厚がばらついたり、液晶がシールに乗り上げる等の貼り合せ不良が生じていた。

【解決手段】 滴下した液晶の量を計測し、滴下量が不適正の場合には貼り合せをせず、液晶を回収する。また、液晶を滴下する基板にシールを形成していないため、液晶と基板の再生が容易になる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶表示パネルを構成する2枚の基板を貼り合わせる前に、一方の基板に液晶を滴下し、減圧下で2枚の基板の貼り合せを行う液晶滴下貼り合せ方法において、

滴下した液晶の量を計測し、滴下した液晶の量が基準値から外れた場合、滴下した液晶を回収することを特徴とする液晶表示パネルの製造方法。

【請求項2】 シールの形成は、液晶を滴下後の基板に行うことを特徴とする請求項1記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項3】 シールの形成は、液晶を滴下する基板と対向する基板に行うことを特徴とする請求項1記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項4】 回収した液晶を再利用することを特徴とする請求項1記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項5】 液晶を回収した基板を再利用することを特徴とする請求項1記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項6】 滴下した液晶の量を計測した結果、滴下した液晶の量が不足している場合には、直ちに液晶の回収は行わず、不足量を追加して滴下後、再度液晶の滴下量の計測を行うことを特徴とする請求項1記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項7】 シールが形成されていない基板上に所要量の液晶を滴下する滴下手段と、前記滴下手段により滴下された液晶の量を計測する計測手段と、前記計測手段が計測した液晶の滴下量と基準値とを比較して可否を判定する判定手段と、前記判定手段が否と判定した場合に滴下した液晶を回収して再利用する液晶回収手段と、前記液晶回収手段により液晶を回収した後の基板を回収して再利用する基板回収手段とを備えたことを特徴とする液晶表示パネルの製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示パネルの製造方法及び製造装置に関し、特に液晶表示パネルを構成する2枚の基板を貼り合わせる前に、一方の基板に液晶を滴下し、減圧下で2枚の基板の貼り合せを行う液晶滴下法及びそのための製造装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶表示パネルは表面に透明電極を有する2枚のガラス基板に対して、対向する内面の周囲にシール樹脂を塗布し、隙間を設けて接着することで液晶セルを形成し、さらに前記隙間を形成するシール内側に液晶を封入した構造をしている。

【0003】液晶セルへ液晶を封入する方法としては、従来、真空注入法が用いられており、液晶セルを真空ベルジャー内にて真空に保持し、液晶セル内の空気を排除した後、液晶セルのシールの一部に設けられた注入口を、液晶が貯蔵された容器に沈めた状態でベルジャー内

を常圧に戻して、大気圧により液晶を液晶セルに浸透させた後、注入口を樹脂で封止することにより液晶を液晶セル内に封入する。

【0004】また、液晶注入法では液晶セルの大型化とともに注入時間が長くなるため、図3に示すように、先ず一方のガラスなどの基板2にディスペンサーにてUV硬化型樹脂4を周辺部に塗布し、液晶5をディスペンサーによりシール内側に滴下し、液晶で満たした後、2枚の基板を貼り合わせる方法が提案されている。このような液晶封入方法を、以下「液晶滴下法」と称す。この液晶滴下法は、例えば、特開昭63-179323に記載されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記液晶滴下法では、シール内側に滴下する液晶の量によって、セルの間隔（セル厚）が決まるが、現状は一定量の微小な液晶を滴下する方法は確立されておらず、セル厚のバラツキや、液晶量不足による気泡の残留、液晶量超過によるシール外への液晶のはみ出し、等の不良が発生していた。また、これらの不良を再生する場合、シール剤が形成されているため、液晶や基板を回収することが難しかった。

【0006】本発明は上記問題点を解決するためになされたものであり、液晶滴下法において液晶が適正量から外れて不良となった場合でも、再生が容易に行え生産性に優れた液晶表示パネルの製造方法及び製造装置を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1記載の液晶表示パネルの製造方法は、滴下した液晶の量を計測し、滴下した液晶の量が基準値から外れた場合、滴下した液晶を回収することを特徴としている。

【0008】本発明によれば、滴下した液晶の量が基準値から外れた場合、滴下した液晶を回収することによって、液晶の過不足による不良をなくすることができる。

【0009】本発明の請求項2記載の液晶表示パネルの製造方法は、請求項1記載の液晶表示パネルの製造方法において、シールの形成は、液晶を滴下後の基板に行うことを特徴としている。

【0010】本発明によれば、液晶を滴下する際に基板にシールが形成されていないため、滴下した液晶の量が基準値から外れた場合、液晶にシールを混入させることなく液晶だけを回収することができる。

【0011】本発明の請求項3記載の液晶表示パネルの製造方法は、請求項1記載の液晶表示パネルの製造方法において、シールの形成は、液晶を滴下する基板と対向する基板に行うことを特徴としている。

【0012】本発明によれば、液晶を滴下する際に基板にシールが形成されていないため、滴下した液晶の量が基準値から外れた場合、液晶にシールを混入させること

なく液晶だけを回収することができる。

【0013】本発明の請求項4記載の液晶表示パネルの製造方法は、請求項1記載の液晶表示パネルの製造方法において、回収した液晶を再利用することを特徴としている。

【0014】本発明によれば、回収した液晶を再利用することによって、高価な液晶を無駄にしないため製造コストを低減できる。

【0015】本発明の請求項5記載の液晶表示パネルの製造方法は、請求項1記載の液晶表示パネルの製造方法において、液晶を回収した基板を再利用することを特徴としている。

【0016】本発明によれば、液晶を回収した基板を再利用することによって、電極やTFT等を形成した基板を無駄にしないため製造コストを低減できる。

【0017】本発明の請求項6記載の液晶表示パネルの製造方法は、請求項1記載の液晶表示パネルの製造方法において、滴下した液晶の量を計測した結果、滴下した液晶の量が不足している場合には、直ちに液晶の回収は行わず、不足量を追加して滴下後、再度液晶の滴下量の計測を行うことを特徴としている。

【0018】本発明によれば、不足量を追加して滴下後、再度液晶の滴下量の計測を行うことによって、液晶の滴下量を基準値に近づけることができる。

【0019】本発明の請求項7記載の液晶表示パネルの製造装置は、シールが形成されていない基板上に所要量の液晶を滴下する滴下手段と、前記滴下手段により滴下された液晶の量を計測する計測手段と、前記計測手段が計測した液晶の滴下量と基準値とを比較して可否を判定する判定手段と、前記判定手段が否と判定した場合に滴下した液晶を回収して再利用する液晶回収手段と、前記液晶回収手段により液晶を回収した後の基板を回収して再利用する基板回収手段とを備えたことを特徴としている。

【0020】本発明によれば、セル厚の不良を容易に再生することができ、生産性に優れた液晶表示パネルの製造装置を提供できる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について以下に説明する。

【0022】(実施の形態1)図1に本発明による液晶パネルの製造方法のフローチャートを示す。

【0023】前処理工程(S11)は、透明電極が形成された基板の洗浄や配向処理を含む工程であり、貼り合に用いる基板の前処理を行う。

【0024】次に一方の基板にディスペンサを用いて所要量の液晶を滴下(S12)する。この液晶の滴下量は、基板サイズと基板の間隔により決まり、密度 1.07 g/cm^3 の液晶の場合、例えば基板サイズが $308\text{ mm} \times 231\text{ mm}$ で、間隔が $4.5\text{ }\mu\text{m}$ のとき、滴下量

は 342 mg となる。

【0025】液晶を滴下した後、実際の滴下量を計測(S13)する。液晶滴下量の計測手段としては、

(1) CCDエリアセンサまたは、CCDサインセンサを用いて液晶滴下基板の、滴下面積・平面形状を計測する画像判定方式、(2)液晶滴下用シリンジの重量を計測し、滴下前と滴下後で比較する、重量判定方式、

(3) 走査型レーザー変位計を用いて、液晶滴下基板の滴下面積・立体形状を計測する体積判定方式、(4)

(1)～(3)の組合せによる計測、によって液晶滴下量を確認する。

【0026】そして、滴下量と基準値を比較し(S14)、その結果、許容量であれば、スペーサ散布(S17)とシール形成(S18)済みの他方の基板と貼り合せ工程に送られ所定の間隔で貼り合わされる。貼り合わされる際、液晶を滴下した基板を下にして、上側にスペーサ散布された基板を持ってくるが、散布されたスペーサは静電気力やファンデルワールス力、水分吸着力等によって基板に付着しているため、落下してくることはない。また、固着剤を有したスペーサを用いてあらかじめ基板と固着させておいたり、樹脂等で基板に凹凸を設けたリブ付き基板を用いることも可能である。

【0027】滴下量が基準値から外れた場合は、滴下した液晶の回収(S15)と、基板の回収(S16)を行って再使用する。液晶の回収方法としては、(1)吸引ノズルにて吸引して回収する方法、(2)基板を傾斜させ、下方に設けた回収口に流し込む回収方法、(3)エアナイフで液晶をかき集め、基板外側に設けた回収口に流し込む回収方法、(4)(2)と(3)の組合せ、

(5)エアナイフで液晶をかき集め、吸引ノズルで吸引する回収方法、(6)基板を回転させ、遠心力で基板外周に設けた回収口に飛散させ回収する方法、等によって回収を行う。

【0028】液晶を回収する際には、シールが形成されていない方が好ましい。シールが形成されていると、回収した液晶にシール剤が混入するため再使用するのが難しくなる。また、基板を再生するための洗浄も困難になる。したがって、シールの形成は液晶を滴下した後の基板に行うか、あるいは液晶を滴下する基板と対向する基板に行うことが望ましい。なお、シールの高さは液晶表示パネル完成後のセル厚に対して、2～3倍程度の高さに形成しておけば、液晶を滴下した基板と対向する基板側にシールを形成しても、貼り合せの際にシールから液晶がはみ出ることを防止できる。

【0029】このように、滴下した液晶の量を計測し、基準値に満たない場合には液晶を回収することにより、滴下した液晶の量が適正なものだけを貼り合せ工程に用いるので、セル厚不良を防止することができる。また、シールの形成は液晶を滴下した後の基板に行うか、あるいは液晶を滴下する基板と対向する基板に行うことによ

り、滴下した液晶や基板の回収が容易になり、さらに回収した液晶や基板を再利用することにより製造コストを低減できる。

【0030】（実施の形態2）図2に本発明による液晶パネルの製造方法の他のフローチャートを示す。

【0031】実施の形態1と同じ工程については説明を省略する。異なるところは、液晶の滴下量を検査し、滴下量が基準値より少なかった場合（S24）、液晶の回収は行わずに、液晶滴下（S22）に戻り再滴下を行うことである。この液晶の再滴下方法は、滴下量の不足分に応じてディスペンサの滴下条件を調整して滴下する。例えばディスペンサの滴下時間を調整することによって滴下量を調整することができる。

【0032】滴下量が基準値より多すぎた場合（S25）、超過分だけを取り除くことが難しいため、液晶の回収（S26）と基板の回収（S27）により再使用が行われる。

【0033】このように、液晶の滴下量が少なかった場合には、直ちに液晶の回収は行わず不足量を再滴下するので、滴下量が基準値となる確率が増加し歩留りを高めることができる。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の液晶表示パネルの製造方法及び製造装置は、滴下した液晶量を計測し、基準値から外れた場合には液晶を回収することに

より、セル厚不良を防止するという効果を奏する。

【0035】また、シールの形成は液晶を滴下した後の基板に行うか、あるいは液晶を滴下する基板と対向する基板に行うことにより、滴下した液晶や基板の回収が容易になるという効果を奏する。

【0036】さらに、回収した液晶や基板を再利用することにより、製造コストを低減できるという効果を奏する。

【0037】また、液晶の滴下量が少なかった場合には、直ちに液晶の回収は行わず不足量を再滴下することにより、滴下量が基準値となる確率が増加し、歩留りを高めるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶パネルの製造方法を示すフローチャートである。

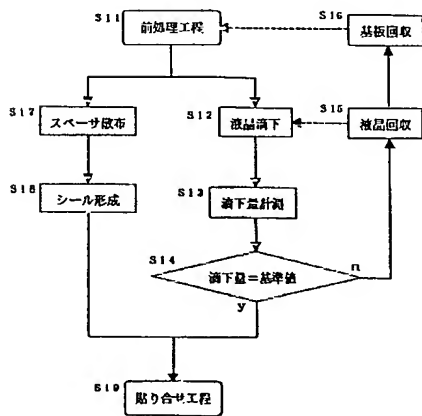
【図2】本発明による他の液晶パネルの製造方法を示すフローチャートである。

【図3】従来の液晶パネルの製造方法を示し、（A）は概略斜視図であり、（B）は概略断面図である。

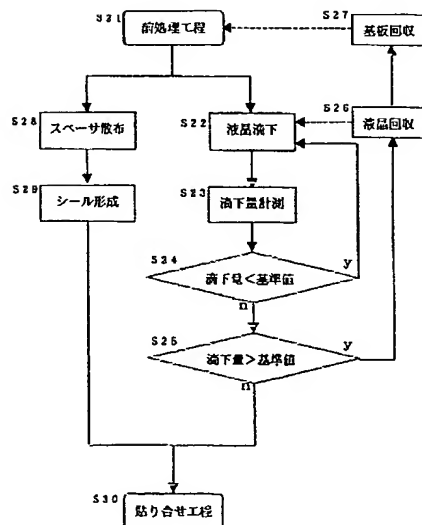
【符号の説明】

- 1 透明電極
- 2、3 基板
- 4 シール
- 5 液晶

【図1】



【図2】



【図3】

